



**IMPULSPROGRAMMA ZEEWETENSCHAPPEN**

**FEDERALE DIENSTEN VOOR WETENSCHAPPELIJKE,  
TECHNISCHE EN CULTURELE AANGELEGENHEDEN**

1992-1996

CONTRACTNUMMER: MS/88/100

**EFFEKTEN VAN VERONTREINIGING OP MACROZOÖBENTHOS-  
GEMEENSCHAPPEN IN HET SCHELDE-ESTUARIUM**

**- BEVINDINGEN EN VERWEZENLIJkingEN 1992-1995 -**

T. Ysebaert, P. Meire, & E. Kuijken

Instituut voor Natuurbehoud  
Kiewitdreef 5  
3500 HASSELT

promotor:  
Prof. Dr. E. Kuijken

september 1995  
Rapport I.N. 95.16



*Instituut voor Natuurbehoud*  
Bibliotheek  
Kliniekstraat 25  
1070 BRUSSEL

IMPULSPROGRAMMA ZEEWETENSCHAPPEN  
FEDERALE DIENSTEN VOOR WETENSCHAPPELIJKE,  
TECHNISCHE EN CULTURELE AANGELEGENHEDEN

1992-1996

CONTRACTNUMMER: MS/88/100

**EFFEKTEN VAN VERONTREINIGING OP MACROZOÖBENTHOS-  
GEMEENSCHAPPEN IN HET SCHELDE-ESTUARIUM**

**- BEVINDINGEN EN VERWEZENLIJkingEN 1992-1995 -**

T. Ysebaert, P. Meire, & E. Kuijken

Instituut voor Natuurbehoud  
Kiewitdreef 5  
3500 HASSELT

promotor:  
Prof. Dr. E. Kuijken

september 1995  
Rapport I.N. 95.16

## Inleiding

Deze nota geeft een kort overzicht van de stand van zaken van het onderzoek dat verricht wordt aan het Instituut voor Natuurbehoud in het kader van het Impulsprogramma Zeewetenschappen (contract MS/88/100).

De algemene doelstelling van het in het kader van het impulsprogramma uitgevoerde onderzoek is het nagaan van de parameters die de verspreiding van benthische macroinvertebraten in het Schelde-estuarium bepalen en in het bijzonder het aandeel van verontreiniging hierin. De onderzoeksopdracht bestaat uit een combinatie van (1) populatie-dynamisch gericht onderzoek van het macrozoöbenthos, (2) chemische analyse (zware metalen en organische microverontreinigingen) van het sediment, poriënwater en organismen en (3) veld- en laboratoriumexperimenten (vb. bioassays).

Deze nota geeft een overzicht van de wetenschappelijke bevindingen die voortvloeien uit het in het kader van het impulsprogramma uitgevoerde onderzoek. Daarnaast worden de mededelingen, posters en publikaties die voortvloeien uit dit onderzoek kort toegelicht. Binnen het onderzoek zijn tevens een aantal samenwerkingsverbanden opgezet met andere instellingen en die worden kort toegelicht. Het aantal thesis- en doctoraatsstudenten die betrokken zijn bij het onderzoek worden vermeld.

## 1. Wetenschappelijke bevindingen

A. Macrobenthos, verschillende abiotische omgevingsvariabelen, zware metalen en organische microverontreinigingen zijn intensief gevolgd op vijf lokaties langsheen het Schelde-estuarium: Paulinaschor in de polyhaline zone, Valkenisse en Baalhoek op de overgang poly-mesohaline zone, Groot Buitenschoor Links en Rechts in de mesohaline zone. Tevens worden Boereschans in de oligohaline zone, en Ballooi in het zoetwatergetijdegebied gevolgd wat betreft Oligochaeta.

B. De diversiteit aan macrobenthos is het grootst in de polyhaline zone, en neemt stroomopwaarts af. De lokaties Boereschans en Ballooi worden gekenmerkt door een zeer arme bodemfauna, bestaande uit bijna uitsluitend Oligochaeta.

C. Het macrobenthos vertoont, in vergelijking met andere estuaria (vb. Oosterschelde), grote variaties binnen één jaar en tussen jaren. Op alle lokaties nemen diversiteit, densiteit en biomassa toe in de zomermaanden wanneer groei en recruitment wordt waargenomen. Lange termijn reeksen blijken noodzakelijk om een goed idee van de natuurlijke fluktuaties te kunnen te verkrijgen.

D. De jaarcyclus van het macrobenthos verschilt duidelijk tussen de vijf lokaties. Daar waar Paulinaschor, en in mindere mate ook Baalhoek gekenmerkt worden door relatief stabiele populaties, worden de andere lokaties gekenmerkt door zeer dynamische milieus met explosieve toenames van vooral kleine soorten (vb. *Pygospio elegans*, *Corophium volutator*) in de zomermaanden. Een duidelijke relatie met abiotische omgevingsvariabelen wordt aangetoond, waarbij het zeer variabele zoutgehalte, verontreinigingsgraad, en hoge hydrodynamiek in belangrijke mate het voorkomen van deze dynamische levensgemeenschappen verklaart.

E. *Corophium volutator*, de belangrijkste Amphipoda in het intergetijdegebied, wordt waargenomen op drie lokaties. Grote verschillen in overleving, populatieopbouw en -dynamiek, worden vastgesteld. Op Groot Buitenschoor Links is overleving en reproductie het grootst (vermoedelijk twee zomercohortes), terwijl op Valkenisse en Groot Buitenschoor Rechts de populatie niet overwintert en slechts laat op het seizoen reproduceert (vermoedelijk slechts één zomercohort). Hydrodynamische en morfologische factoren (Valkenisse) en verontreiniging (Groot Buitenschoor Rechts) spelen hierbij vermoedelijk een bepalende rol.

F. *Macoma balthica*, de meest voorkomende Bivalva, wordt waargenomen op alle vijf lokaties. Meerjarige exemplaren worden in Paulina, Baalhoek en Valkenisse waargenomen, terwijl in Groot Buitenschoor Links en Rechts enkel spat wordt waargenomen dat in de wintermaanden verdwijnt.

G. De kokkel, *Cerastoderma edule*, wordt slechts op twee lokaties waargenomen. In Paulina is het één van de belangrijkste soorten; het is er verantwoordelijk voor > 75 % van de biomassa. In Valkenisse wordt slechts spat van deze waargenomen. In de wintermaanden sterft de populatie echter af, vermoedelijk o.i.v. een te laag zoutgehalte.

H. In het Schelde-estuarium worden verhoogde concentraties zware metalen in benthische organismen waargenomen. Desondanks worden geen extreem hoge concentraties waargenomen, zoals de literatuur voor bepaalde sterk vervuilde gebieden opgeeft.

I. Signifikante verschillen in concentraties zware metalen in benthische organismen worden vastgesteld tussen vijf lokaties, gelegen langs de estuariene gradiënt. Concentraties nemen globaal af met toenemend zoutgehalte, hoewel de sediment-samenstelling eveneens een grote invloed blijkt te hebben.

J. Op eenzelfde lokatie worden grote verschillen in concentraties zware metalen tussen verschillende benthische organismen vastgesteld.

K. Concentraties zware metalen in poriënwater zijn onderhevig aan grote variaties en tot op heden kan geen duidelijke trend vastgesteld worden. Een directe relatie tussen concentraties in poriënwater en in benthische organismen kan op het eerste zicht niet waargenomen worden.

L. Organische microverontreinigingen (PCBs, PAKs) in het sediment nemen globaal toe van Paulinaschor naar Ballooi. Tevens wordt een duidelijke invloed aangetoond tussen de waargenomen concentraties en de sedimentsamenstelling. Hogere concentraties worden waargenomen in slibrijke sedimenten met een hoge organische stof gehalte.

M. Toxicologisch onderzoek (bioassays) met sedimenten van de verschillende lokaties wordt momenteel uitgevoerd met ecologisch relevante soorten. Tot op heden kon geen acute toxiciteit vastgesteld worden. Chronische, langdurige sedimenttesten (28d) worden momenteel ontwikkeld. De resultaten hiervan moeten inzicht verschaffen in de ecotoxicologische typering van sedimenten uit het Schelde-estuarium. Dit kan een belangrijk instrument zijn voor het beleid.

N. Op basis van het onderzoek kan voorlopig besloten worden dat benthische populaties in de mesohaliene zone vooral door optredende hydro/morfodynamische processen beïnvloed worden, eerder dan door verontreiniging.

## 2. Mededelingen, posters en publikaties

### *Mededelingen en posters*

- JEEP-workshop "Major biological Processes in European Tidal estuaries". Faro (Portugal), 26-31 januari 1993.

**Mededeling:** 'Synoptic comparisons of selected groups: A comparison of the benthic fauna of the Schelde- and Eems-estuary' (T. Ysebaert, P. Meire, K. Essink & J. Coosen).

- Symposium "Aquatische Ecotechnologie in een wereldrivier". Symposium ter presentatie van de studierichting Aquatische Ecotechnologie. Vlissingen (Nederland), 31 maart 1993.

**Mededeling:** 'De Zeeschelde: een ecologisch impulsgebied' (P. Meire & T. Ysebaert)

- IZWO-kontaktdag 1993. Instituut voor Zeewetenschappelijk Onderzoek, Brugge, 2 juni 1993.

**Mededeling:** 'Voorkomen en verspreiding van benthosgemeenschappen en watervogels in het Schelde-estuarium' (T. Ysebaert, P. Meire, R. Samanya & N. De Regge).

**Mededeling:** 'Een ekologische visie op de toekomst van het Schelde-estuarium' (P. Meire, T. Ysebaert & G. Rossaert).

- NVAE-studiedag (Nederlandse Vereniging Aquatische Ecologen) 'Het Schelde-estuarium'. Antwerpen, 26 mei

**Mededeling:** Macrozoöbenthos in het Schelde-estuarium (J. Coosen, T. Ysebaert en J. Craeymeersch).

- Workshop 'Ecological quality of the Schelde basin'. 21-22 juni 1994, Antwerpen

**Mededeling:** 'Macro- and meiobenthic populations in the Schelde estuary'. Deze voordracht was een gezamenlijke bijdrage van het Instituut voor Natuurbehoud (Tom Ysebaert en Patrick Meire), Sectie Mariene Biologie van de Universiteit Gent (Magda Vincx), Rijksinstituut voor Kust en Zee van Rijkswaterstaat (Jon Coosen), en Centrum voor Estuariene en Mariene Oecologie (Johan Craeymeersch). Hierbij werd een overzicht gegeven van het onderzoek dat aangaande macro- en meiobenthos in het Schelde-estuarium wordt uitgevoerd. Hierbij werden tevens de onderzoeksobjectieven van zowel onze studie als de studie over het meiobenthos



(Sektie Mariene Biologie, UG) die binnen het Impulsprogramma Zeewetenschappen wordt uitgevoerd kort aan bod.

- '24th ECSA symposium: Northern and southern estuaries and coastal areas'. Aveiro (Portugal), 5-9 september.

**Mededeling:** 'Macrobenthic community structure and estuarine zonation in the Schelde and Ems estuary (T. Ysebaert, P. Meire, J. Coosen & K. Essink).

- 'Fifth SETAC-Europe Congress: 'Environmental science and vulnerable ecosystems'. Kopenhagen (Denemarken), 25-28 juni 1995

**Poster:** 'Trace metals in macrobenthic species and in pore water along a salinity gradient of the Schelde estuary' (V. Srinetr, T. Ysebaert, P. Meire, W. Baeyens & F. Dehairs).

- '25th ECSA symposium: Strategies and methods in coastal and estuarine management'. Dublin (Ierland), 11-16 september 1995.

**Mededeling:** 'Use of intertidal habitats by benthos and birds: ruled by sand?' (J. Coosen, T. Ysebaert, P. Meire, P. Meininger & E. Stikvoort).

- 'Second Setac World Congress: Global Environmental Protection: Science, Politics, and Common Sense'. Vancouver (Canada), 5-9 november 1995.

**Mededeling:** 'Is pore water an Important Route of Metals to Macrobenthic Organisms?: Example of an Estuarine Field Study (V. Srinetr, T. Ysebaert, P. Meire & W. Bayens).

### *Publikaties*

Ysebaert, T., R. Samanya, P. Meire, N. De Regge, & E. Kuijken. Effekten van verontreiniging op macrozoöbenthosgemeenschappen in het Schelde-estuarium, Activiteitenverslag 1993. Rapport I.N., 93.10.

Ysebaert, T., Meire, P., Maes, D. & Buijs, J. 1993. The benthic macrofauna along the estuarine gradient of the Schelde Estuary. In Meire, P. & Vincx, M. (Eds). Marine and estuarine gradients. Neth. J. Aquat. Ecol. 27 (2-4): 327-341.

Meire, P. & Vincx, M. (Editors). 1993. Marine and estuarine gradients. Special volume of Netherlands Journal of Aquatic Ecology 27 (2-4): 71-496.

Ysebaert, T. & Meire, P. 1993. The macrofauna of the Schelde and Ems estuaries: estuarine zonation and community structure.

In Herman P.M. & Heip C. (Eds). Report of the workshom held in Faro, jan 27-30, 1993. Jeep 92: Major biological processes in european tidal estuaries.

Ysebaert, T., P. Meire, N. De Regge, & E. Kuijken. Effekten van verontreiniging op macrozoöbenthosgemeenschappen in het Schelde-estuarium, Aktiviteitenverslag 1994. Rapport I.N., 94.22.

Meire, P., T. Ysebaert & M. Hoffmann (red) 1995: De Schelde: een stroom natuurtalent. Rapport IN 95.15.

Meire, P., T. Ysebaert, M. Hoffmann, E. Van Den Balck, K. Devos, R. Samanya, N. Deregge, J. Van Waeyenberghe, A. Anselin, G. Rossaert & E. Kuijken. 1995. Ecologisch onderzoek in de Zeeschelde uitgevoerd door het Instituut voor Natuurbehoud. Biologisch Jaarboek Dodonaea, 62: 27-47.

Ysebaert, T., P. Meire, K. Essink & J. Coosen. submitted Neth. J. Aquat. Ecol. The intertidal macrofauna of the Schelde and Ems estuary: a comparison.

Ysebaert, T., M. Vinckx & P. Meire. submitted Belgian Journal of Zoology. Meio- and macrofauna along the estuarine gradient of the Schelde estuary.

Ysebaert, T., P. Meire & V. Srinetr. in prep. Abiotic characterization of seven intertidal locations, situated along a salinity gradient of the Schelde estuary: first results for GBR and GBL.

Ysebaert, T. & P. Meire. in prep. Monthly composition and spatial distribution of macrobenthic communities along estuarine gradients in the Schelde estuary.

Ysebaert, T. & P. Meire. in prep. Life history of *Corophium volutator* in the Schelde estuary.

V. Srinetr, T. Ysebaert, P. Meire & W. Bayens. in prep. Trace metals in macrobenthic species and in pore water along a salinity gradient of the Schelde estuary.

### 3. Organisatie wetenschappelijke bijeenkomsten

Op 21 en 22 juni 1994 werd in Antwerpen de workshop 'Ecological quality of the Schelde basin' georganiseerd. Deze workshop werd gezamenlijk georganiseerd door het Instituut voor Natuurbehoud en Rijkswaterstaat. De voornaamste objectieven van de workshop waren oa. om een overzicht te verkrijgen van de beschikbare informatie over de ekologische kwaliteit van het Scheldebekken met de nadruk op taxonomische groepen en ekologische processen. Hierbij ging speciale aandacht uit naar hoe gevoelig de verschillende groepen of methoden zijn om ekologische veranderingen te kunnen dedecteren. Diskussies om een gezamenlijk ekologisch monitoring programma en/of een geïntegreerd ekologisch rehabilitatieprogramma op te zetten stonden tevens op de agenda.

#### 4. Kontrakten

Er zijn geen rechtstreekse kontrakten verworven als gevolg van de activiteiten in het kader van het impulsprogramma. Wel zijn een aantal samenwerkingsverbanden opgezet met andere instellingen die rechtstreeks in verband staan met het onderzoek dat verricht wordt in het kader van het impulsprogramma.

Een samenwerkingsverband is opgezet met het Laboratorium voor Analytische Scheikunde (Prof. Dr. W. Bayens en Prof. Dr. F. Dehairs) aan de Vrije Universiteit Brussel. Dit laboratorium verricht het onderzoek naar de biobeschikbaarheid van zware metalen. Meerbepaald worden zware metalen bepaald in sedimenten, poriënwater en verschillende soorten organismen. Vithet Srinetr is als ph. D. student werkzaam op dit projekt. Dit wordt via het Instituut voor Natuurbehoud gefinancierd.

Een samenwerkingsverband is opgezet met het Laboratorium voor Biologisch Onderzoek van Waterverontreiniging (Prof. Dr. Persoone en Dr. C. Janssen) aan de Universiteit Gent. Samen met dit laboratorium, dat zeer veel ervaring heeft wat betreft toxicologisch onderzoek van water en sedimenten, worden een aantal bioassays uitgevoerd met enerzijds een aantal standaardtesten en anderzijds met ecologisch relevante soorten (*Macoma balthica*, *Mya arenaria*, *Corophium volutator*). Een aantal studenten verrichten op dit onderwerp hun thesis.

Door het Instituut voor Natuurbehoud werd in 1994 en 1995 een groot onderzoeksprojekt in verband met de ecologie van het Schelde-estuarium uitgewerkt (AMIS, Algemene Milieu Impaktstudie Sigmaplan). De doelstelling is om een ecosysteemmodel te ontwikkelen dat in staat moet zijn om de effecten van verschillende beheersalternatieven te voorspellen en op die manier de wetenschappelijke basis voor natuurontwikkeling binnen het estuarium te vormen. Binnen dit projekt neemt de in het kader van het impulsprogramma uitgevoerde onderzoek een belangrijke rol. Aan dit projekt wordt door acht verschillende instellingen/universiteiten meegewerkt.

## 5. Thesis- en doctoraatsstudenten

Naam: Tom Ysebaert (doktoraatsstudent)

Instelling: Instituut voor Natuurbehoud

Ten laste van: Impulsprogramma Zeewetenschappen

Promotor: Prof. Dr. E. Kuijken

Titel eindwerk (voorlopig): Macro-benthic populations and the abiotic environment of the Schelde estuary

Naam: Vithet Srinetr (ph. D. student)

Instelling: Laboratorium voor Analytische Scheikunde (VUB)

Ten laste van: samenwerkingsverband Instituut voor Natuurbehoud - VUB

Promotor: Prof. Dr. W. Bayens en Prof. Dr. F. Dehairs

Titel eindwerk (voorlopig): Trace metals and their bioavailability to benthic organisms in the Schelde estuary

Naam: Ranan Samanya (ph. D. student)

Instelling: Laboratorium voor Ecologie der Dieren (UG) - Instituut Natuurbehoud

Ten laste van: Instituut voor Natuurbehoud

Promotor: Prof. Dr. E. Kuijken en Dr. P. Meire

Titel eindwerk (voorlopig): Oligochaete populations in the Schelde estuary

Naam: Jeroen van Wayenberghe (thesisstudent 1994-1995)

Instelling: Laboratorium voor Biologisch Onderzoek van Waterveroontreiniging

Promotor: Prof. Dr. G. Persoone

Titel eindwerk: 'Evaluatie van de ecotoxiciteit van de waterbodems langsheen een saliniteitsgradiënt in het Schelde-estuarium'.

